

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-042781

(43)Date of publication of application : 13.02.2003

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/09
G08G 1/0969
G09B 29/00
G09B 29/10

(21)Application number : 2001-226848

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.2001

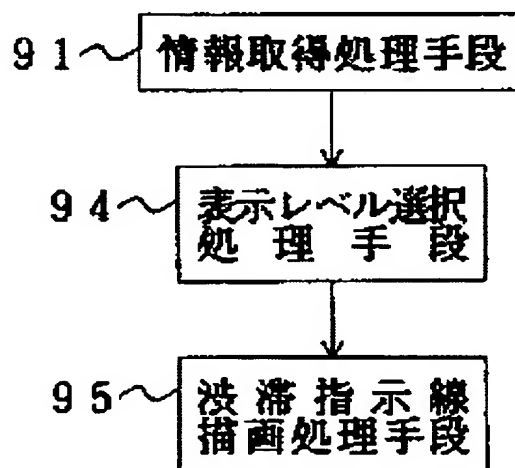
(72)Inventor : NAKAWATARI SANAE
KANEMOTO MASAYA
MUTSUKA KATSUHIKO
HAYAMA YOICHI

(54) NAVIGATION APPARATUS, TRAFFIC INFORMATION DISPLAY METHOD, AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the display of a traffic jam indication line.

SOLUTION: The navigation apparatus comprises an information acquisition processing means 91 for receiving traffic jam information, a display level selection processing means 94 for selecting the display level of traffic jam based on an angle formed by the direction of the traffic jam and the direction of a destination, and a traffic jam indication line drawing processing means 95 for displaying a traffic jam indication line on a map at a selected display level. The traffic jam indication line is displayed on the map at the selected display level, thus allowing the display of the traffic jam indication line to be seen easily.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-42781

(P2003-42781A)

(43) 公開日 平成15年2月13日 (2003.2.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	C 2 C 0 3 2
G 0 8 G 1/09		G 0 8 G 1/09	F 2 F 0 2 9
1/0969		1/0969	5 H 1 8 0
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A
			F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-226848 (P2001-226848)

(22) 出願日 平成13年7月26日 (2001.7.26)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 中渡 早苗

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 金本 雅也

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100096426

弁理士 川合 誠 (外2名)

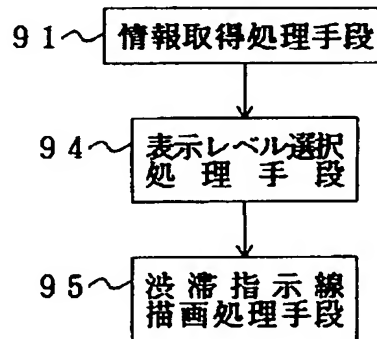
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置及び交通情報表示方法のプログラム

(57) 【要約】

【課題】 渋滞指示線の表示を簡素化することができるようにする。

【解決手段】 渋滞情報を受信する情報取得処理手段91と、渋滞の方向と目的地方向との成す角度に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段94と、選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段95とを有する。選択された表示レベルで渋滞指示線が地図上に表示されるので、渋滞指示線の表示を見やすくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 渋滞情報を受信する情報取得処理手段と、渋滞方向と目的地方向との成す角度に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段と、選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段とを有することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 前記渋滞方向は、渋滞の始点から終点までの方向であり、前記目的地方向は、渋滞の始点から目的地までの方向である請求項1に記載のナビゲーション装置。

【請求項3】 前記表示レベル選択処理手段は、渋滞情報及び地図データに基づいて渋滞方向及び目的地方向を算出する請求項1又は2に記載のナビゲーション装置。

【請求項4】 渋滞情報を受信する情報取得処理手段と、経路探索に伴って交差点への進入方向を記録する経路探索処理手段と、交差点への進入方向及び渋滞方向に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段と、選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段とを有することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項5】 前記経路探索に伴って記録された交差点への進入方向と渋滞方向とを比較し、同一であるかどうかにより表示レベルを決定する請求項4に記載のナビゲーション装置。

【請求項6】 前記渋滞方向は、渋滞の始点から終点までの方向である請求項4に記載のナビゲーション装置。

【請求項7】 前記経路探索処理手段は、現在地の情報に基づいて探索範囲を設定し、該探索範囲内で経路探索を行う請求項4に記載のナビゲーション装置。

【請求項8】 コンピュータを、渋滞情報を受信する情報取得処理手段、渋滞方向と目的地方向との成す角度に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段、及び選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段として機能させることを特徴とする交通情報表示方法のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ナビゲーション装置及び交通情報表示方法のプログラムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ナビゲーション装置においては、現在地検出処理部によって検出された車両の現在の位置、すなわち、現在地が周辺の地図と共に、ディスプレイに設定された地図画面に表示されるようになっていた。また、前記ナビゲーション装置は、テレターミナルから送信される交通情報を表示するための情報表示装置として使用される。

【0003】ところで、前記交通情報は、国土地理院が

作成した二万五千分の一の地図を対象とするメッシュ単位で管理され、更新される。また、前記交通情報は、渋滞情報、規制情報、駐車場情報等の各情報ごとにバケットに編集され、電波ビーコン、FM多重、光ビーコン等のメディアに乘せられて、テレターミナルからナビゲーション装置に送信される。

【0004】図2は従来のナビゲーション装置における地図画面の例を示す図である。

【0005】地図画面には、所定のメッシュに属する道路地図が表示され、交通情報が受信された時刻を表示するための領域A Rが設定される。また、前記地図画面において、太線は高速道路、細線は一般道路を示し、R 1は高速道路を構成する道路、R 2～R 13は一般道路を構成する道路、t 1～t 10は隣接するメッシュとの間の境界上に位置する端点を表す地点、t 11～t 14は各一般道路の交差点である。

【0006】例えば、一般道路を走行しているときに、所定の地域の交通情報を取得しようとして、操作者、例えば、運転者がナビゲーション装置の入力部を操作し、ナビゲーション装置の通信部が交通情報を受信した場合、交通情報に基づいて、図に示されるように渋滞指示線としての渋滞矢印a 1～a 3が道路R 3に沿って描画される。なお、前記渋滞矢印a 1～a 3の方向によって、渋滞が生じている道路R 3の上り／下りの別が、渋滞矢印a 1～a 3の長さによって、渋滞区間が表される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のナビゲーション装置においては、道路が密集している地域、渋滞箇所が多い地域等において多くの渋滞矢印が表示されると、周辺の道路が見づらだけでなく、車両の進行方向の渋滞情報、目的地までの経路等も見づらくなってしまう。

【0008】本発明は、前記従来のナビゲーション装置の問題点を解決して、渋滞指示線の表示を簡素化することができるナビゲーション装置及び交通情報表示方法のプログラムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のナビゲーション装置においては、渋滞情報を受信する情報取得処理手段と、渋滞方向と目的地方向との成す角度に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段と、選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段とを有する。

【0010】本発明の他のナビゲーション装置においては、さらに、前記渋滞方向は、渋滞の始点から終点までの方向であり、前記目的地方向は、渋滞の始点から目的地までの方向である。

【0011】本発明の更に他のナビゲーション装置においては、さらに、前記表示レベル選択処理手段は、渋滞

情報及び地図データに基づいて渋滞方向及び目的地方向を算出する。

【0012】本発明の更に他のナビゲーション装置においては、渋滞情報を受信する情報取得処理手段と、経路探索に伴って交差点への進入方向を記録する経路探索処理手段と、交差点への進入方向及び渋滞方向に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段と、選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段とを有する。

【0013】本発明の更に他のナビゲーション装置においては、さらに、前記経路探索に伴って記録された交差点への進入方向と渋滞方向とを比較し、同一であるかどうかにより表示レベルを決定する。

【0014】本発明の更に他のナビゲーション装置においては、さらに、前記渋滞方向は、渋滞の始点から終点までの方向である。

【0015】本発明の更に他のナビゲーション装置においては、さらに、前記経路探索処理手段は、現在地の情報に基づいて探索範囲を設定し、該探索範囲内で経路探索を行う。

【0016】本発明の交通情報表示方法のプログラムにおいては、コンピュータを、渋滞情報を受信する情報取得処理手段、渋滞方向と目的地方向との成す角度に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段、及び選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段として機能させる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】図1は本発明の第1の実施の形態におけるナビゲーション装置の機能ブロック図である。

【0019】図において、91は渋滞情報を受信する情報取得処理手段、94は渋滞方向と目的地方向との成す角度に基づいて渋滞の表示レベルを選択する表示レベル選択処理手段、95は選択された表示レベルで渋滞指示線を地図上に表示する渋滞指示線描画処理手段である。

【0020】図3は本発明の第1の実施の形態におけるナビゲーション装置のブロック図である。

【0021】図において、14はナビゲーション装置であり、該ナビゲーション装置14は、現在地等を検出する現在地検出処理部15、道路データ等が記録された記録媒体としてのデータ記録部16、コンピュータとして配設され、各種の処理手段として機能し、入力された情報に基づいて、ナビゲーション処理等の各種の演算処理を行うナビゲーション処理部17、操作手段としての入力部34、表示部35、音声入力部36、音声出力部37及び通信部38を有し、前記ナビゲーション処理部17に車速センサ41が接続される。

【0022】そして、前記現在地検出処理部15は、現在地検出手段としてのGPS（グローバルポジショニ

グシステム）21、地磁気センサ22、距離センサ23、ステアリングセンサ24、ビーコンセンサ25、ジャイロセンサ26、図示されない高度計等から成る。なお、ビーコンセンサ25を現在地検出手段として機能させることもできる。

【0023】前記GPS21は、人工衛星によって発生させられた電波を受信することによって地球上における現在地を検出し、前記地磁気センサ22は、地磁気を測定することによって自車方位を検出し、前記距離センサ23は、道路上の所定の位置間の距離等を検出する。距離センサ23としては、例えば、図示されない車輪の回転速度を測定し、該回転速度に基づいて距離を検出するもの、加速度を測定し、該加速度を2回積分して距離を検出するもの等を使用することができる。

【0024】また、前記ステアリングセンサ24は、舵（だ）角を検出し、ステアリングセンサ24としては、例えば、図示されないステアリングホイールの回転部に取り付けられた光学的な回転センサ、回転抵抗センサ、車輪に取り付けられた角度センサ等が使用される。

【0025】そして、前記ビーコンセンサ25は、道路に沿って配設された電波ビーコン、光ビーコン等からの位置情報を受信して現在地を検出する。前記ジャイロセンサ26は、車両の回転角速度、すなわち、旋回角に基づいて自車方位を検出し、ジャイロセンサ26としては、例えば、ガスレートジャイロ、振動ジャイロ等が使用される。

【0026】なお、前記GPS21及びビーコンセンサ25はそれぞれ単独で現在地を検出することができる。そして、距離センサ23によって検出された距離と、地磁気センサ22によって検出された自車方位、ステアリングセンサ24によって検出された舵角、又はジャイロセンサ26によって検出された旋回角とを組み合わせることにより現在地を検出することもできる。この場合、距離センサ23、地磁気センサ22、ステアリングセンサ24、ジャイロセンサ26を組み合わせることによって現在地検出手段が構成される。

【0027】前記データ記録部16は、地図データファイル、交差点データファイル、ノードデータファイル、道路データファイル、写真データファイル、及び各地域のホテル、ガソリンスタンド、駐車場、観光地案内等の施設の情報が記録された施設情報データファイルから成るデータベースを備える。そして、前記各データファイルには、経路を探索するためのデータのほか、前記表示部35の図示されないディスプレイに設定された地図画面に、探索経路に沿って案内図を表示したり、交差点又は経路における特徴的な写真、コマ図等を表示したり、次の交差点までの距離、次の交差点における進行方向等を表示したり、他の案内情報を表示したりするための各種のデータが記録される。なお、前記データ記録部16には、所定の情報を音声出力部37によって出力するた

めの各種のデータも記録される。

【0028】ところで、前記交差点データファイルには各交差点に関する交差点データが、ノードデータファイルにはノードに関するノードデータが、道路データファイルには道路に関する道路データがそれぞれ記録され、前記交差点データ、ノードデータ及び道路データの各データによって道路状況を表す道路状況情報が構成される。なお、前記ノードデータは、前記地図データファイルに記録された地図データにおける少なくとも道路の位置及び形状を表すものであり、実際の道路の分岐点（交差点、T字路等も含む）、ノード、各ノード間を結ぶリンク等を示すデータから成り、前記各ノードにノード番号が、前記各リンクにリンク番号が付される。

【0029】そして、前記道路データによって、道路自体については、幅員、勾（こう）配、カント、バンク、路面の状態、道路の車線数、車線数の減少する地点、幅員の狭くなる地点等が、コーナについては、曲率半径、交差点、T字路、コーナの入口等が、道路属性については、降坂路、登坂路等が、道路種別としては、国道、一般道路、高速道路等がそれぞれ表される。さらに、道路データによって、踏切、高速道路ランプウェイ、高速道路の料金所等も表される。

【0030】また、前記ナビゲーション処理部17は、ナビゲーション装置14の全体の制御を行うCPU31、該CPU31が各種の演算処理を行うに当たってワーキングメモリとして使用するRAM32、及び制御用のプログラムのほか、目的地までの経路の探索、経路中の走行案内、特定区間の決定等を行うための各種のプログラムが記録された記録媒体としてのROM33から成るとともに、前記ナビゲーション処理部17に、前記入力部34、表示部35、音声入力部36、音声出力部37及び通信部38が接続される。

【0031】なお、前記データ記録部16及びROM33は、図示されない磁気コア、半導体メモリ等によって構成される。また、前記データ記録部16及びROM33として、磁気テープ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、磁気ドラム、CD、MD、DVD、光ディスク、MO、ICカード、光カード等の各種の記録媒体を使用することもできる。

【0032】本実施の形態においては、前記ROM33に各種のプログラムが記録され、前記データ記録部16に各種のデータが記録されるようになっているが、プログラム、データ等を同じ外部の記録媒体に記録することもできる。この場合、例えば、前記ナビゲーション処理部17に図示されないフラッシュメモリを配設し、前記外部の記録媒体から前記プログラム、データ等を読み出してフラッシュメモリに書き込むこともできる。したがって、外部の記録媒体を交換することによって前記プログラム、データ等を更新することができる。また、図示されない自動変速機制御装置の制御用のプログラム等も

前記外部の記録媒体に記録することができる。このように、各種の記録媒体に記録されたプログラムを起動し、データに基づいて各種の処理を行うことができる。

【0033】さらに、前記通信部38は、FM多重の送信装置、電話回線、通信回線等との間で各種のプログラム、データ等の送受信を行うためのものであり、例えば、図示されないテレターミナルから送信される渋滞情報、規制情報、駐車場情報等の各情報から成る交通情報のほか、交通事故情報、GPS21の検出誤差を検出するD-GPS情報等の各種のデータを受信する。

【0034】また、本発明の機能を実現するためのプログラム、ナビゲーション装置14を動作させるためのその他のプログラム、データ等を、情報センタ（インターネットサーバ、ナビゲーション用サーバ等）から複数の基地局（インターネットのプロバイダ端末、前記通信部38と電話回線、通信回線等を介して接続された通信局等）に送信するとともに、各基地局から通信部38に送信することもできる。その場合、各基地局から送信された前記プログラム及びデータの少なくとも一部が受信されると、前記CPU31は、読書き可能なメモリ、例えば、RAM32、フラッシュメモリ、ハードディスク等の記録媒体にダウンロードし、前記プログラムを起動し、データに基づいて各種の処理を行うことができる。なお、プログラム及びデータを互いに異なる記録媒体に記録したり、同じ記録媒体に記録したりすることもできる。

【0035】また、家庭用のパソコンを使用して、前記情報センタから送信されたプログラム、データ等を、パソコンに対して着脱自在なメモリカード、フレキシブルディスク等の記録媒体にダウンロードし、前記プログラムを起動し、データに基づいて各種の処理を行うこともできる。

【0036】そして、前記入力部34は、走行開始時の現在地を修正したり、目的地を設定したりするためのものであり、前記ディスプレイに設定された画面に画像で表示された操作キー、操作メニュー等の操作スイッチから成る。したがって、操作スイッチを押す（タッチすることにより、入力を行うことができる。なお、入力部34として、表示部35と別に配設されたキーボード、マウス、バーコードリーダ、ライトペン、遠隔操作用のリモートコントロール装置等を使用することもできる。

【0037】そして、前記ディスプレイに設定された画面には、操作案内、操作メニュー、操作キーの案内、現在地から目的地までの経路、該経路に沿った案内情報等が表示される。前記表示部35としては、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等のディスプレイを使用したり、フロントガラスにホログラムを投影するホログラム装置等を使用したりすることもできる。

【0038】また、音声入力部36は、図示されないマイクロホン等によって構成され、音声によって必要な情報を入力することができる。さらに、音声出力部37は、図示されない音声合成装置及びスピーカを備え、音情報、例えば、音声合成装置によって合成された音声から成る案内情報、変速情報等をスピーカから出力する。なお、音声合成装置によって合成された音声のほかに、各種の音、あらかじめテープ、メモリ等に録音された各種の案内情報をスピーカから出力することもできる。

【0039】前記構成のナビゲーション装置14において、CPU31の情報取得処理手段91(図1)は、情報取得処理を行い、データ記録部16から交差点データ、ノードデータ及び道路データを読み出して取得し、CPU31の図示されない表示処理手段は、表示処理を行い、GPS21によって検出された現在地、ジャイロセンサ26によって検出された自車方位、及び前記情報取得処理手段91によって取得された交差点データ、ノードデータ及び道路データを読み込み、前記ディスプレイに地図画面を設定し、該地図画面に現在地及び周辺の地図を表示する。そして、操作者、例えば、運転者によって入力部34が操作されて目的地が設定されると、前記情報取得処理手段91は、データ記録部16からノードデータを読み出し、CPU31の図示されない経路探索処理手段は、経路探索処理を行い、前記目的地及びノードデータに基づいて現在地から目的地までの経路を探索する。そして、前記表示処理手段は、前記地図画面に、現在地、周辺の地図及び探索された経路、すなわち、探索経路を表示する。したがって、運転者は、探索経路に従って車両を走行させることができる。なお、本実施の形態において、前記情報取得処理手段91は、データ記録部16から道路データ、ノードデータ等を読み出すことによって取得するようになっているが、通信部38を介して道路データ、ノードデータ等を取得することもできる。

【0040】ところで、前記ナビゲーション装置14は、前記テレターミナルから送信される交通情報を表示するための情報表示装置として使用される。

【0041】次に、交通情報を表示するためのCPU31の動作について説明する。

【0042】図4は本発明の第1の実施の形態におけるCPUの動作を示すフローチャート、図5は本発明の第1の実施の形態における交通情報のデータ構造を示す図、図6は本発明の第1の実施の形態における角度算出処理を説明する図、図7は本発明の第1の実施の形態における地図画面の例を示す図である。

【0043】まず、操作者によって入力部34(図3)が操作され、ナビゲーション装置14が起動されると、前記情報取得処理手段91(図1)は、情報取得処理を行い、現在地検出処理部15によって検出された現在地を読み込んで取得し、データ記録部16から道路状況情

報を読み出して取得し、CPU31の図示されない表示処理手段は、表示処理を行い、前記ディスプレイに地図画面を設定し、該地図画面に現在地及び周辺の地図を表示する。

【0044】そして、前記ナビゲーション装置14が経路探索装置として使用される場合、操作者によって入力部34が操作されて目的地が入力されると、CPU31の図示されない目的地設定処理手段は、目的地設定処理を行い、目的地を設定する。また、CPU31の図示されない現在地更新処理手段は、現在地更新処理を行い、車両の走行に伴って現在地を更新する。続いて、前記経路探索処理手段は、経路探索処理を行い、現在地から目的地までの経路を探索する。

【0045】そして、経路が探索されると、前記表示処理手段は、前記ディスプレイに地図画面を設定し、該地図画面に現在地、周辺の地図のほか、探索経路を表示する。続いて、前記CPU31の図示されない経路案内処理手段は、経路案内処理を行い、探索経路に基づいて経路案内を行う。したがって、操作者、例えば、運転者は、経路案内に従って車両を走行させることができる。

【0046】ところで、例えば、車両を一般道路で走行させているときに、所定の地域の交通情報を取得しようとして、運転者が入力部34を操作すると、通信部38は交通情報を受信し、前記情報取得処理手段91は、受信された交通情報を読み込むとともに、該交通情報のうちの渋滞情報を取得する。

【0047】この場合、地図画面はメッシュ単位で設定されるのに対して、前記地図画面に表示される交通情報は、リンクごとに管理され、更新される。また、前記交通情報は、渋滞情報、規制情報、駐車場情報等の各情報ごとにバケットに編集され、電波ビーコン、FM多重、光ビーコン等のメディアに乗せられて、前記テレターミナルから送信され、通信部38によって受信される。

【0048】そして、各バケット情報は、図5に示されるように、16バイトのメモリ容量を有し、情報の種別を表す情報種別データ、メッシュを特定するためのメッシュX、Yデータ、ノード間を結ぶリンクを特定し、かつ、上り／下りの別を表すリンク番号データ、該リンク番号データに対応させて提供される情報の内容を表すリンク情報、並びに消去リンク補助番号を表す補助データによって構成され、前記情報種別データ、メッシュX、Yデータ及びリンク番号データは固定データであり、前記リンク情報及び補助データは所定のタイミングで最新のものに切り替えられる。

【0049】例えば、交通情報が渋滞情報である場合、前記リンク情報は、前記リンクの始点を表すノードから渋滞の先頭までの距離を表す渋滞先頭データ、渋滞の度合いを渋滞区間における平均速度によって表す速度データ、及び渋滞区間を前記渋滞の先頭から渋滞の末尾までの距離によって表す渋滞長データから成る。

【0050】次に、前記CPU31の図示されない渋滞判定処理手段は、渋滞判定処理を行い、各リンクについて、前記リンク情報に基づいて渋滞が発生しているかどうかを判断し、渋滞が発生している場合、前記CPU31の表示レベル選択処理手段94は、表示レベル選択処理を行い、各リンクについて、前記交通情報におけるリンク情報に基づいて、渋滞指示線としての渋滞矢印を地図画面に表示するかどうかを判断する。

【0051】なお、図6において、Nm1、Nm2はノード、Lmは各ノードNm1、Nm2間を接続するリンク、Eは目的地である。

【0052】前記表示レベル選択処理手段94のリンク方向角度算出処理手段は、各リンクLmの始点を表すノードNm1の座標(X1、Y1)、及び終点を表すノードNm2の座標(X2、Y2)、並びに目的地Eの座標(X3、Y3)に基づいて、ノードNm1からノードNm2までのリンクLmの方向を表す渋滞方向としてのリンク方向と、ノードNm1から目的地Eまでの方向を表す目的地方向との成すリンク方向角度 θ を算出する。

【0053】続いて、前記表示レベル選択処理手段94は、前記リンク方向角度 θ が
 $-90 \leq \theta \leq 90 [^\circ]$

であるかどうか、すなわち、設定範囲に収まるかどうかを判断する。

【0054】そして、前記リンク方向角度 θ が設定範囲に収まる場合、前記表示レベル選択処理手段94は、前記リンクLmについて、渋滞矢印を地図画面に表示する価値が高いと判断して、通常の表示レベルを選択する。そして、CPU31の渋滞指示線描画処理手段95は、渋滞指示線描画処理を行い、通常の表示レベルで渋滞矢印を地図上、すなわち、地図画面に前記リンクLmが属する道路に沿って、かつ、リンク方向に表示する。また、前記リンク方向角度 θ が設定範囲に収まらない場合、前記表示レベル選択処理手段94は、前記リンクLmについて、渋滞矢印を地図画面に表示する価値が低いと判断して、通常の表示レベルより低い表示レベルを選択する。そして、前記渋滞指示線描画処理手段95は、通常の表示レベルより低い表示レベルで渋滞矢印を地図画面に前記リンクLmが属する道路に沿って、かつ、リンク方向に表示する。

【0055】そのために、データ記録部16から読み出した地図データのリンク番号、及び受信した交通情報のリンク情報のリンク番号に基づいて、渋滞している道路を特定する。次に、渋滞指示線描画処理手段95は、前記リンク情報のリンクの始点を表すノードから渋滞の先頭までの距離を表す渋滞先頭データから、渋滞先頭地点の座標を算出し、算出された渋滞先頭地点の座標と、渋滞の末尾までの距離によって表される渋滞長データから渋滞末尾地点の座標を算出する。なお、地図データのリンク情報にはリンクの始点が決まっているので、リンク

ごとに渋滞方向は一義的に決まる。また、前記渋滞矢印を通常の表示レベルより低い表示レベルで表示するために、渋滞矢印を描画する色を薄くしたり、破線にしたり、渋滞矢印の表示を行わなかったりする。

【0056】このようにして、前記ノードデータに基づいて選択された表示レベルで、かつ、選択された方向に渋滞矢印を地図画面に表示することができる。

【0057】図7において、Eは目的地、R21～R26は道路、j1～j9は各道路R21～R26を構成する各リンクのうちの所定のリンクに沿って表示された渋滞矢印であり、j1、j3～j6、j8は通常の表示レベルで表示された渋滞矢印、j2、j7、j9は通常の表示レベルより低い表示レベルで表示された渋滞矢印である。

【0058】このように、リンク方向角度 θ が設定範囲に収まる場合に渋滞矢印を通常の表示レベルで表示し、リンク方向角度 θ が設定範囲に収まらない場合に渋滞矢印を通常の表示レベルより低い表示レベルで表示するようになっているので、渋滞矢印の表示を簡素化することができる。したがって、周辺の道路を見やすくすることができる。また、車両の進行方向の渋滞情報、目的地Eまでの経路等を見やすくすることができる。

【0059】次に、図4のフローチャートについて説明する。

ステップS1 交通情報を受信する。

ステップS2 リンク数のループを開始する。

ステップS3 リンク方向角度 θ を算出する。

ステップS4 リンク方向角度 θ が設定範囲に収まるかどうかを判断する。リンク方向角度 θ が設定範囲に収まる場合はステップS5に、収まらない場合はステップS6に進む。

ステップS5 通常の表示レベルで渋滞矢印を表示する。

ステップS6 通常の表示レベルより低い表示レベルで渋滞矢印を表示する。

ステップS7 リンク数のループを終了し、処理を終了する。

【0060】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0061】図8は本発明の第2の実施の形態におけるCPUの動作を示すメインフローチャート、図9は本発明の第2の実施の形態における経路探索処理のサブルーチンを示す図、図10は本発明の第2の実施の形態における道路データのデータ構造を示す図、図11は本発明の第2の実施の形態における経路探索手法を示す図、図12は本発明の第2の実施の形態における地図画面の例を示す第1の図である。

【0062】まず、操作者によって入力部34(図3)が操作され、ナビゲーション装置14が起動されると、CPU31の情報取得処理手段91(図1)は、情報取

得処理を行い、現在地検出処理部15によって検出された現在地を読み込んで取得し、データ記録部16から交差点データ、ノードデータ及び道路データを読み出して取得し、CPU31の図示されない表示処理手段は、表示処理を行い、前記ディスプレイに地図画面を設定し、該地図画面に現在地及び周辺の地図を表示する。

【0063】また、例えば、前記情報取得処理手段91は、通信部38によって受信された交通情報を読み込むとともに、該交通情報のうちの渋滞情報を取得する。

【0064】そして、前記ナビゲーション装置14が経路探索装置として使用される場合、操作者によって入力部34が操作されて目的地が入力されると、CPU31の図示されない目的地設定処理手段は、目的地設定処理を行い、目的地を設定する。また、CPU31の図示されない現在地更新処理手段は、現在地更新処理を行い、車両の走行に伴って現在地を更新する。続いて、CPU31の図示されない経路探索処理手段は、経路探索処理を行い、現在地から目的地までの経路を探索する。

【0065】そして、経路が探索されると、前記表示処理手段は、前記ディスプレイに地図画面を設定し、該地図画面に現在地、周辺の地図のほか、探索経路を表示する。続いて、前記CPU31の図示されない経路案内処理手段は、経路案内処理を行い、探索経路に基づいて経路案内を行う。したがって、操作者、例えば、運転者は、経路案内に従って車両を走行させることができる。

【0066】次に、経路探索処理について説明する。

【0067】まず、前記経路探索処理手段は、前記目的地設定処理において設定された目的地を読み込むとともに、操作者が目的地を入力したときの現在地を出発地として読み込み、該出発地及び前記目的地を設定する。次

$$Ct = K1 \cdot P1 + K2 \cdot Pw + K3 \cdot Ps \quad \cdots (1)$$

ここで、K1～K3は係数、P1は道路Rdiの長さによるペナルティであり、道路Rdiの長さが大きい場合、ペナルティP1は大きく、道路Rdiの長さが小さい場合、ペナルティP1は小さくなる。また、Pwは道路Rdiの幅員によるペナルティであり、道路Rdiの幅員が大きい場合、ペナルティPwは小さく、道路Rdiの幅員が小さい場合、ペナルティPwは大きくされる。そして、Psは道路属性によるペナルティであり、例えば、一般道路、国道及び高速道路の順にペナルティ

$$p = Ct + K4 \cdot Pc \quad \cdots (2)$$

にされる。ここで、K4は係数である。また、前記ペナルティPcは、前記道路Rdiの始点を表すノードから渋滞の先頭までの距離が長いほど、渋滞区間における平均速度が低いほど、渋滞の先頭から渋滞の末尾までの距離が長いほど大きくされる。

【0073】本実施の形態においては、通過コストCtを修正するに当たり、ペナルティPcに係数K4を乗算★

$$p = K5 \cdot Pc \cdot Ct \quad \cdots (3)$$

このようにして、各道路Rdiについて通過コストCt

＊に、前記経路探索処理手段の通過コスト算出処理手段は、通過コスト算出処理を行い、データ記録部16から、例えば、現在地から所定の探索範囲（リンクリージョン）を設定し、該探索範囲に収まる道路データを読み出す。なお、本実施の形態において、前記探索範囲はあらかじめ設定されるようになっているが、可変にすることもできる。

【0068】前記道路データは、図10に示されるように、同じ道路種別に属する道路の数、すなわち、道路数(N)を表すデータ、及び各道路Rdi(i=1、2、…、N)について、始点、終点、同じ始点を有する道路、同じ終点を有する道路、道路Rdiの長さ、道路属性、道路Rdiの幅員、禁止データ等の各データを含む。

【0069】なお、道路属性のデータとしては、対象となる道路Rdiが降坂路、登坂路等であることを表すデータが含まれ、道路種別のデータとしては、対象となる道路Rdiが国道、一般道路、高速道路等であることを表すデータが含まれ、禁止データは対象となる道路Rdiが進入禁止であるかどうかを表すデータが含まれる。

【0070】続いて、前記通過コスト算出処理手段は、各道路Rdiのうちの進行方向を決定するための道路の組合せから成る経路の候補を選択し、前記経路の候補ごとに通過コストを算出する。そのために、前記通過コスト算出処理手段は、経路の候補を構成する各道路ごとに、前記道路Rdiの長さ、道路属性、道路Rdiの幅員、禁止データ等に基づいて、次の式(1)に示されるように、通過コストCtを算出する。

【0071】

※Psは大きくされる。

【0072】続いて、前記経路探索処理手段の通過コスト修正処理手段は、通過コスト修正処理を行い、道路Rdiに渋滞が発生しているかどうかを判断し、道路Rdiに渋滞が発生している場合、次の式(2)に示されるように、前記渋滞によるペナルティPcに基づいて、前記通過コストCtを修正して高くする。修正後の通過コストpは、

★することによって得られた値K4・Pcを通過コストCtに加算するようにしているが、式(3)に示されるように、ペナルティPcに係数K5を乗算することによって得られた値K5・Pcを通過コストCtに乗算することもできる。

【0074】

が修正され、通過コストpが算出されると、前記経路探

索処理手段の経路決定処理手段は、経路決定処理を行い、各経路の候補ごとに各道路R d iの通過コスト ρ の総和、すなわち、総通過コスト $\Sigma \rho$ を、経路の候補の通過コストとして算出する。

【0075】そして、前記経路決定処理手段は、各総通過コスト $\Sigma \rho$ を比較し、各経路の候補のうちの総通過コスト $\Sigma \rho$ が最小になる経路を決定することによって、該経路に対応するノードからの進行方向を決定する。続いて、決定された経路に基づいて、更に目的地側のノードを加えて、道路の新たな組合せから成る経路の候補を選択し、前記経路の候補ごとに通過コストを算出する。この処理を繰り返すことによって、出発地から目的地までの経路の候補のうちの総通過コスト $\Sigma \rho$ が最小になる経路を探索することができる。

【0076】次に、経路探索手法として、出発地又はその近くの交差点k i (i = 1, 2, ...)から順に目的地への進行方向を設定するダイクストラ法について説明する。

【0077】例えば、図11において、出発地又はその近くの交差点をk 1とし、目的地の交差点をk 8とし、交差点k 1と交差点k 8とを接続する道路をR d 1～R d 11とし、前記交差点k 1、k 8以外の交差点をk 2～k 7としたとき、まず、前記経路探索処理手段は、交差点k 2～k 4への進入方向を、k 1→k 2、k 1→k 3、又はk 1→k 4と決定し、続いて、道路R d 1→R d 7から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ と道路R d 2→R d 4から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ とを比較し、交差点k 5への進入方向をk 3→k 5と決定する。

【0078】次に、道路R d 2→R d 5から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ と、道路R d 3→R d 6から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ とを比較し、交差点k 7への進入方向をk 4→k 7と決定する。同様に、道路R d 2→R d 4→R d 10から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ と道路R d 2→R d 8から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ とを比較し、交差点k 6への進入方向をk 3→k 6と決定する。

【0079】続いて、道路R d 2→R d 8→R d 11から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ と道路R d 3→R d 6→R d 9から成る経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ とを比較し、交差点k 8への進入方向をk 6→k 8と決定する。

【0080】なお、前記総通過コスト $\Sigma \rho$ の計算は、総通過コスト $\Sigma \rho$ が小さい交差点から大きい交差点に向けて行われ、例えば、図11において、道路R d 1から成る経路の総通過コスト $\Sigma \rho$ と道路R d 2→R d 4から成る経路の総通過コスト $\Sigma \rho$ とを比較すると、道路R d 2→R d 4から成る経路の総通過コスト $\Sigma \rho$ が大きいので、道路R d 2→R d 4→R d 7から成る経路の総通過コスト $\Sigma \rho$ と道路R d 1から成る経路の総通過コスト Σ

ρ との比較は行わない。また、総通過コスト $\Sigma \rho$ の最小値及び最小値の経路における交差点への進入方向、例えば、交差点に進入する道路番号及び進入先の交差点の番号がRAM 32に記録される。そして、これらの条件で順次、総通過コスト $\Sigma \rho$ を算出し、目的地がある場合には目的地までの総通過コスト $\Sigma \rho$ を算出する。

【0081】このように、経路が探索されると、表示レベル選択処理手段94は、表示レベル選択処理を行い、前記探索範囲内の各渋滞情報ごとに、経路探索により記録された交差点への進入方向と渋滞方向とを比較し、同一であるかどうかによって探索の枝が延びる方向のものであるかどうかを判断する。そして、表示レベル選択処理手段94は、前記渋滞情報が探索の枝が延びる方向のものである場合、前記渋滞情報について、渋滞矢印を地図画面に表示する価値が高いと判断して、通常が表示レベルを選択し、渋滞矢印の表示対象とし、渋滞情報が探索の枝が延びる方向のものでない場合、前記渋滞情報について、渋滞矢印を地図画面に表示する価値が低いと判断して、通常が表示レベルより低い表示レベルを選択し、渋滞矢印の表示対象としない。

【0082】続いて、CPU 31の渋滞指示線描画処理手段95は、渋滞指示線描画処理を行い、図12に示されるように、表示対象の渋滞矢印を地図画面に表示する。なお、図において、Paは出発地を表す現在地である。

【0083】本実施の形態において、地図画面に表示する価値が低い渋滞情報については、渋滞矢印を表示しないようにしているが、通常が表示レベルより低い表示レベルを選択し、該表示レベルで渋滞矢印を地図画面に表示することもできる。その場合、前記渋滞矢印を通常が表示レベルより低い表示レベルで表示するために、渋滞矢印を描画する色を薄くしたり、破線にしたりする。このようにして、前記交差点データ、ノードデータ及び道路データに基づいて選択された表示レベルで、かつ、選択された方向に渋滞矢印を地図画面に表示することができる。

【0084】ところで、前記ダイクストラ法においては、総通過コスト $\Sigma \rho$ の比較に基づいて探索の枝を延ばすようになっていて、二つの経路における総通過コスト $\Sigma \rho$ が異なる場合、前述されたように、出発地から目的地までの経路の候補のうちの総通過コスト $\Sigma \rho$ が最小になる経路が探索経路とされるようになっていたが、経路の候補の総通過コスト $\Sigma \rho$ が等しくなることがある。

【0085】図13は本発明の第2の実施の形態における地図画面の例を示す第2の図、図14は本発明の第2の実施の形態における地図画面の例を示す第3の図である。

【0086】図において、Paは出発地を表す現在地、Eは目的地、k 31～k 34は交差点である。仮に、現在地Paから交差点k 31→k 32を通過して目的地E

に到達する経路の候補の総通過コスト $\Sigma\rho$ と、現在地P aから交差点k 3 3→k 3 4を通過して目的地Eに到達する経路の候補の総通過コスト $\Sigma\rho$ とが等しい場合、探索の枝は交差点k 3 1から交差点k 3 2に向けて、及び交差点k 3 3から交差点k 3 4に向けて延びるが、その先は、目的地Eまで延ばすことができない。

【0087】そこで、前記経路探索処理手段は、前記目的地Eの手前の交差点k 3 2、k 3 4までの総通過コスト $\Sigma\rho$ と比較し、総通過コスト $\Sigma\rho$ が小さい交差点から目的地Eまでの道路を経路の候補とする。例えば、現在地P aから交差点k 3 2までの総通過コスト $\Sigma\rho$ が150であり、現在地P aから交差点k 3 4までの総通過コスト $\Sigma\rho$ が160である場合、前記経路探索処理手段は、交差点k 3 1→k 3 2を通過して目的地Eに到達する経路を候補とする。

【0088】そして、前記描画判定処理手段は、図13に示されるように、交差点k 3 1から交差点k 3 2に向けて渋滞矢印を地図画面に表示する。

【0089】また、現在地P aから交差点k 3 1→k 3 2を通過して目的地Eに到達する経路の候補の総通過コスト $\Sigma\rho$ と、現在地P aから交差点k 3 3→k 3 4を通過して目的地Eに到達する経路の候補の総通過コスト $\Sigma\rho$ とが等しい場合、図14に示されるように、交差点k 3 2から目的地Eに向けて、また、交差点k 3 4から目的地Eに向けて渋滞矢印を地図画面に表示することもできる。

【0090】なお、交通規制等がある進入することができない場合には、進入することができない方向については、探索の枝が延びないので渋滞矢印を地図画面に表示しないか、通常の表示レベルより低い表示レベルで表示することができる。

【0091】また、本実施の形態においては、目的地Eの設定が行われ、現在地P aから目的地Eまでの経路が探索され、そのときの探索の枝が延びる方向に渋滞矢印を表示するようにしているが、目的地の設定が行われなくても、次の条件で探索の枝を延ばし、渋滞矢印を表示することもできる。

【0092】すなわち、前記総通過コスト $\Sigma\rho$ の計算は、総通過コスト $\Sigma\rho$ が小さい交差点から大きい交差点に向けて行われ、例えば、図11において、道路R d 1から成る経路の総通過コスト $\Sigma\rho$ と道路R d 2→R d 4から成る経路の総通過コスト $\Sigma\rho$ とを比較すると、道路R d 2→R d 4から成る経路の総通過コスト $\Sigma\rho$ が大きいので、道路R d 2→R d 4→R d 7から成る経路の総通過コスト $\Sigma\rho$ と道路R d 1から成る経路の総通過コスト $\Sigma\rho$ との比較は行わない。また、総通過コスト $\Sigma\rho$ の最小値及び最小値の経路における交差点への進入方向、例えば、交差点に進入する道路番号及び進入先の交差点の番号がRAM 32に記録される。そして、現在地の情報に基づいて設定された所定の探索範囲において、これ

らの条件で順次、総通過コスト $\Sigma\rho$ の計算を行う。また、探索範囲の縁部に到達したら、それ以上枝を延ばさない。

【0093】なお、所定の探索範囲は、道路データが矩形ごとに記録されている場合、現在地が含まれる矩形の領域を基準にして、選択された範囲、現在地から所定の距離の範囲（例えば、400[m]四方、半径400[m]等）、現在地と縮尺により決定される範囲（縮尺により前記所定の距離が変わる）等のうちのいずれでもよい。

【0094】次に、図8のフローチャートについて説明する。

ステップS 11 交通情報を受信する。

ステップS 12 経路探索処理を行う。

ステップS 13 探索範囲内の渋滞情報数のループを開始する。

ステップS 14 渋滞情報が探索の枝が延びる方向のものであるかどうかを判断する。渋滞情報が探索の枝が延びる方向のものである場合はステップS 15に、延びる方向のものでない場合はステップS 16に進む。

ステップS 15 表示対象とする。

ステップS 16 表示対象としない。

ステップS 17 探索範囲内の渋滞情報数のループを終了する。

ステップS 18 渋滞矢印を表示し、処理を終了する。

【0095】次に、図9のフローチャートについて説明する。

ステップS 12-1 出発地及び目的地を設定する。

ステップS 12-2 道路データを読み出す。

ステップS 12-3 通過コストC tを算出する。

ステップS 12-4 渋滞が発生しているかどうかを判断する。渋滞が発生している場合はステップS 12-5に、発生していない場合はステップS 12-6に進む。

ステップS 12-5 通過コストC tを高くする。

ステップS 12-6 進行方向を決定する。

ステップS 12-7 経路の探索が終了したかどうかを判断する。経路の探索が終了した場合はリターンし、終了していない場合はステップS 12-2に戻る。

【0096】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0097】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、選択された表示レベルで渋滞指示線が地図上に表示されるので、渋滞指示線の表示を見やすくすることができるだけでなく、周辺の道路を見やすくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるナビゲーション

17

ン装置の機能ブロック図である。

【図2】従来のナビゲーション装置における地図画面の例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態におけるナビゲーション装置のブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるCPUの動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第1の実施の形態における交通情報のデータ構造を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における角度算出処理を説明する図である。

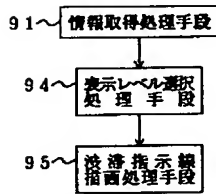
【図7】本発明の第1の実施の形態における地図画面の例を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態におけるCPUの動作を示すメインフローチャートである。

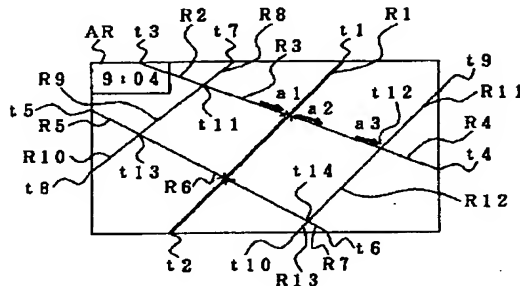
【図9】本発明の第2の実施の形態における経路探索処理のサブルーチンを示す図である。

* θ リンク方向角度

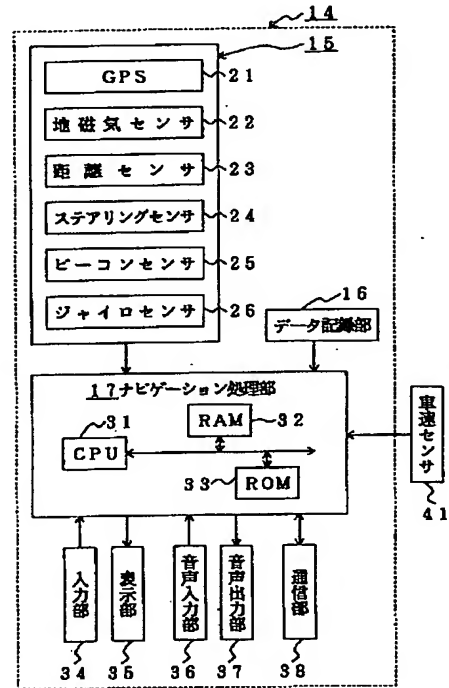
【図1】



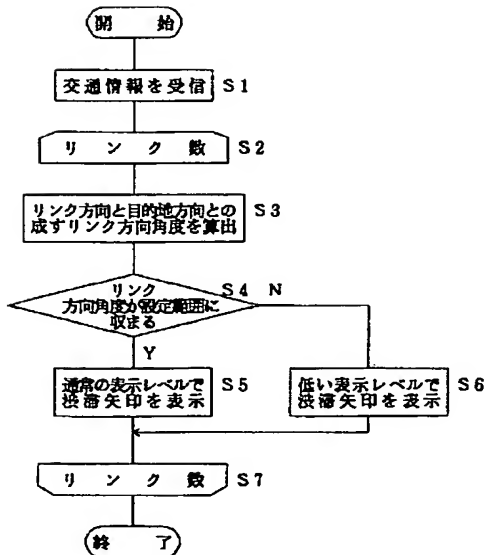
【図2】



【図3】



【図4】

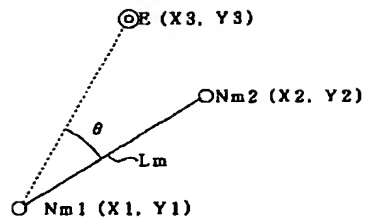


【図5】

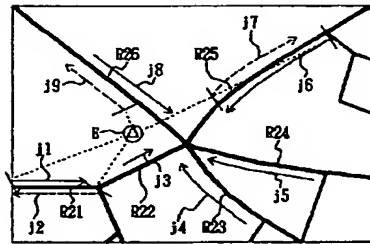
1	情報種別
2	2次メッシュX
3	2次メッシュY
4	リンク番号
5	渋滞先頭
6	速度 渋滞長
7	リンク番号
8	渋滞先頭
9	速度 渋滞長
10	リンク番号
11	渋滞先頭
12	速度 渋滞長
13	リンク番号
14	渋滞先頭
15	速度 渋滞長
16	消去リンク補助番号

バイト

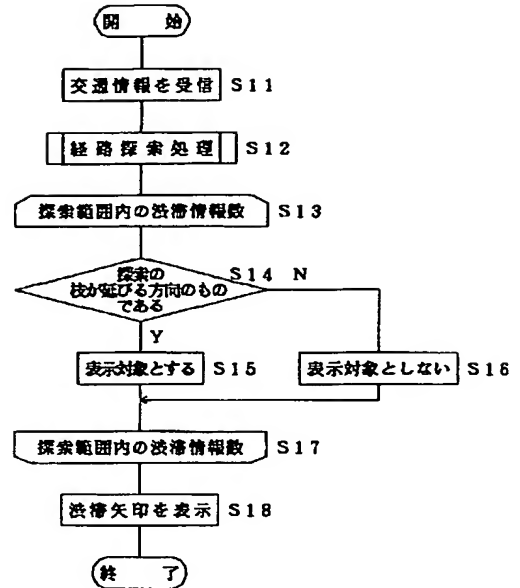
【図6】



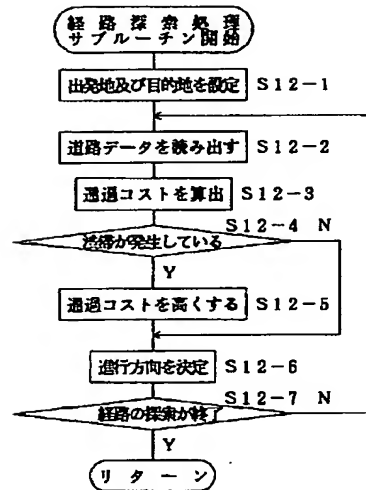
【図7】



【図8】



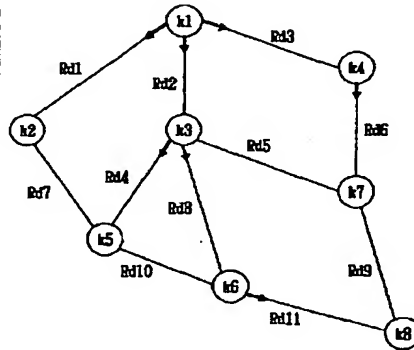
【図9】



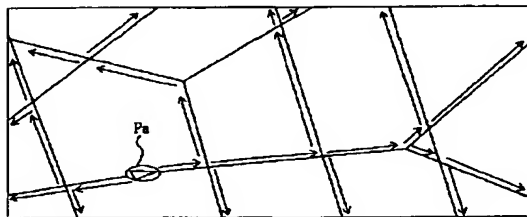
【図10】

道路データ	
道路数 (N)	
	始点
	終点
	同じ始点を有する道路
	同じ終点を有する道路
1	道路の長さ
	道路属性
	道路の幅員
	禁止データ
i	i
N	

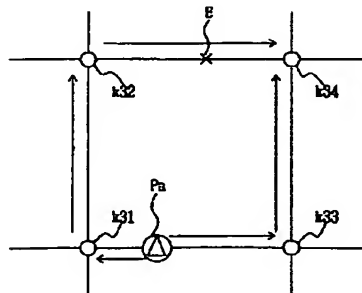
【図11】



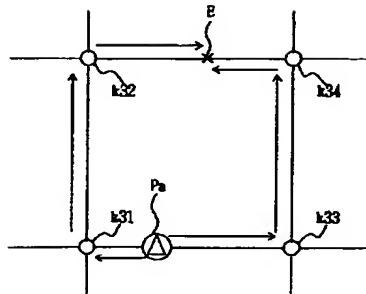
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 B 29/10		G 0 9 B 29/10	A

(72)発明者 六鹿 克彦
愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 葉山 庸一
愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

F ターム (参考) 2C032 HB02 HB05 HB22 HB24 HC08
HC13 HC30 HC31 HD03 HD23
2F029 AA02 AB01 AB07 AB09 AC01
AC02 AC04 AC13 AC18
5H180 AA01 BB02 BB04 BB12 BB13
EE18 FF04 FF05 FF12 FF13
FF22 FF27 FF33